



Facultad de Ciencias  
Sociales y Administrativas

Licenciatura en Informática y  
Desarrollo de Software

## PRÁCTICO DE ENSEÑANZA

**ASIGNATURA:** SISTEMAS DE COMUNICACIONES

**PRÁCTICO Nº:** 2

**FECHA:** 05-04-2022

**“SEÑALES COMPLEJAS - ANCHO DE BANDA – FOURIER”**

**DOCENTES RESPONSABLES:**

Titular: Ing Jorge GARCIA; JTP: Ing Guillermo SANDEZ

**NOMBRE Y APELLIDO DEL ALUMNO:**

**CURSO Y COMISIÓN:**

**OBJETIVO:** Conocer los distintos tipos de señales, clasificar y distinguir las propiedades de las mismas.

**PUNTAJE TOTAL:** 10 PUNTOS

(PUNTAJES PARCIALES van al lado de cada tema, tópico, pregunta, etc.)

### CONSIGNAS:

- Interpretar los conceptos de señales simples y complejas. Dominio del Tiempo y de la Frecuencia.
- Clarificar concepto de Teorema de Fourier. Armónicas.
- Comprender y aplicar el concepto de Ancho de Banda de canales de comunicaciones.

### Ejercicio 1: (1p)

Calcule la potencia en mW que tendrá una señal que resulta ser el doble de potencia de una señal de 4 dBm. Calcule la potencia en W que tendrá una señal que resulta ser 3 dBm mayor que la indicada en el punto anterior.

Si una señal de 8 dBm atraviesa un cable que atenúa 11 dB y luego un amplificador de 3 dB, indique el valor final de la señal tanto en dBm como en mW.

### Ejercicio 2: (1p)

Grafique manualmente (puede asistirse con herramienta informática), cómo se observa en el dominio del tiempo y frecuencia:

- una señal senoidal simple de frecuencia  $f$  (Ud define la frecuencia  $f$  al comienzo del ejercicio).
- Esa señal senoidal simple  $f$ , con una componente armónica  $3f$  del 50% de amplitud y opuesta en fase. Trate de dibujar la señal compuesta manualmente en el dominio del tiempo, y frecuencia.
- Idem a b, pero adicionando además una armónica  $5f$  del 25% de amplitud y de  $7f$  del 12% de amplitud.

### Ejercicio 3: (1p)

Indique la duración típica de un ruido impulsivo. Defina cuántos bits afecta dicho ruido impulsivo, en el caso de una señal digital de 800 Hz, y en el caso de una transmisión digital a 2 Mhz.

### Ejercicio 4: (2p)

Suponga que tiene un canal de comunicaciones, al cual le inyecta una señal analógica senoidal de frecuencia variable, y amplitud fija de 10 W. Si el valor de amplitud de salida es el que se muestra en la siguiente tabla:

Frecuencia	Amplitud de Entrada	Amplitud de Salida
500 Hz	10 W	0,1 W
1000 Hz	10 W	1 W
2000 Hz	10 W	5 W
5000 Hz	10 W	6,5 W
8000 Hz	10 W	8 W
10000 Hz	10 W	6,8 W
15000 Hz	10 W	5 W
20000 Hz	10 W	1 W
25000 Hz	10 W	0,1 W

- Calcular Ancho de Banda (BW).
- Calcular Atenuación mínima en dB
- Calcular Atenuación en dB para FCS y FCI.
- Indicar si la Amplitud de salida es = 0 para toda frecuencia que esté por fuera del BW.
- Si para 8000 Hz la Potencia de salida fuera 9W (los demás valores iguales), el ancho de banda sería distinto?

**Ejercicio 5: (1p)**

Si tengo una señal periódica, y observo componentes armónicas de Fourier de 60 Hz y de 90 Hz, determine cuáles pueden ser las frecuencias fundamentales posibles de esa señal. Indique la frecuencia fundamental mayor posible de las frecuencias fundamentales válidas. También indique a qué armónica corresponde la señal de 60 Hz.

**Ejercicio 6: (1p)**

Dispongo de un canal que posee un BW desde 300 Hz a 3.500 Hz. Grafique la señal de salida de dicho canal, cuando inyecte a su entrada una señal digital de 2.500 bits/seg en su entrada. Grafique la situación en el dominio de la Frecuencia.

**Ejercicio 7: (1p)**

Usted conoce que el Ancho de Banda de un canal de comunicaciones es de 100 KHz. También sabe que la Frecuencia central de ese canal es a 500 KHz, y a esa frecuencia tengo una atenuación (que es la atenuación mínima) de 2 dB sobre la señal de entrada.

Indique:

- a. Frecuencias cuadrantales inferior y superior del Canal.
- b. Atenuación total en dB que tiene el canal, para las frecuencias cuadrantales inferior y superior.
- c. El canal se comporta como un filtro pasabajos, pasabanda, o pasaaltos?

**Ejercicio 8: (1p)**

Si la relación Señal/Ruido de un canal de comunicaciones es 0 dB, marque lo correcto:

- a. La potencia de la Señal es cero.
- b. La potencia del Ruido es cero.
- c. La potencia de la señal y el ruido son iguales.
- d. La potencia de la señal y el ruido son distintas.